

Gonzalo Martin

Né à Madrid (Espagne) , s'installe en France en 1966 ; depuis 1970 jusqu'à sa retraite en 2003 travaille dans le domaine des Télécommunications.

Collectionneur de machines à calculer depuis déjà 15 ans, il s'intéresse aussi aux règles à calcul , spécialement à la marque Graphoplex dont il possède plus de 90 exemplaires ; sa collection est exposée depuis 2 ans sur le site web qu'il a créé : www.photocalcul.com

Il participe activement au forum (en espagnol) du site www.reglasdecalculo.com

Il est aussi membre de l' ANCMECA (Association Nationale des Collectionneurs de Machines à Ecrire et à Calculer Mécaniques) http://calcollect.free.fr/

Résumé de la présentation au IM2010

Depuis l'invention des Bâtons de Neper plusieurs appareils basés dans cette technique ont été inventés afin d'améliorer leur manipulation.

Autour des années 1900 beaucoup d'instruments utilisant les réglettes de Neper sont apparus en France, le multiplicateur Barit est un parmi ceux qui nous sont parvenus ; un calculateur unique car aucun autre exemplaire n'est connu ni référencé ; ses caractéristiques et son fonctionnement sont expliqués en détail.

UNE APPLICATION FRANÇAISE DES BATONS DE NEPER

LE MULTIPLICATEUR BARIT

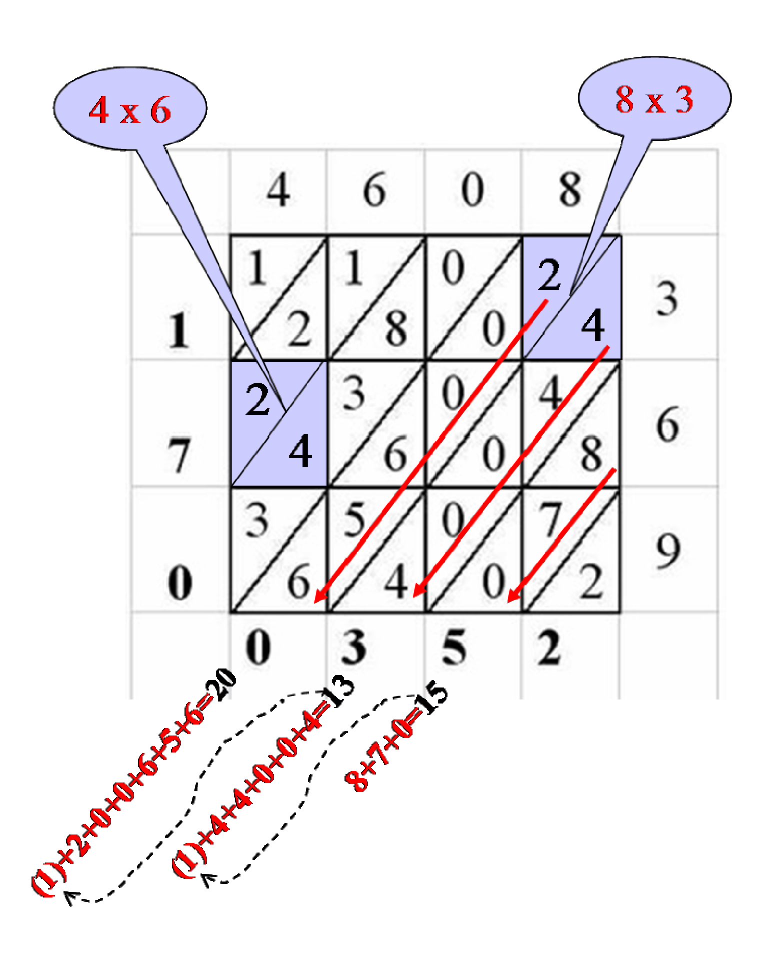
Introduction

Au XVII siècle, les progrès de l'astronomie, de la navigation et du commerce impliquent des besoins en calcul qui s'accroissent, il devient nécessaire de simplifier les procédés opératoires pour les opérations arithmétiques.

John Napier (1550-1617), connu comme **Neper** en France, invente les logarithmes en 1614…, les calculs sont simplifiés.., les multiplications/divisions deviennent des additions/soustractions, les risques d'erreur s'amoindrissent…

En 1617 Neper publie son livre 'Rabdologie' où il décrit comment effectuer les opérations arithmétiques en utilisant des 'bones' (bâtons) sur lesquels sont gravés les tables de Pythagore , cet instrument sera utilisé jusqu'au XIX siècle.

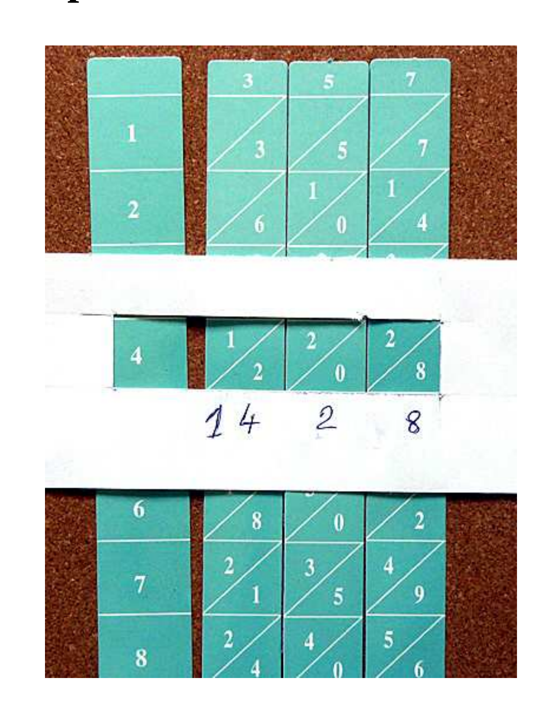
La base de la multiplication avec les bâtons est la méthode **'per gelosia'** ou 'méthode arabe de multiplication' qui était utilisée en ce moment-là.



Cette méthode consiste à placer horizontalement le multiplicande et verticalement le multiplicateur et à écrire dans l’intersection ligne/colonne le produit des deux chiffres concernées.
Ensuite on additionne les chiffres par bandes obliques, dans le cas ou il y a une retenue elle sera reportée sur la bande à gauche.
Le principal inconvénient de ce système est l’obligation de connaître la table de multiplication ; par contre avec les bâtons de Neper il est suffisant de connaître les tables d’addition.

Les Bâtons de Neper





Les Bâtons de Neper sont constitués de bâtons de section carrée, avec sur chaque face une table de Pythagore différente. Chaque bâton est divisé en 9 cases, la case supérieure porte un nombre (de 0 à 9), les autres cases sont divisées en deux par un trait diagonal.
Chaque face du bâton porte donc un nombre sur la première case et les multiples de ce nombre sur les autres cases, le trait diagonal sépare les dizaines des unités ; par exemple le bâton 5 portera les nombres 05, 10, 15,….. 40, 45.

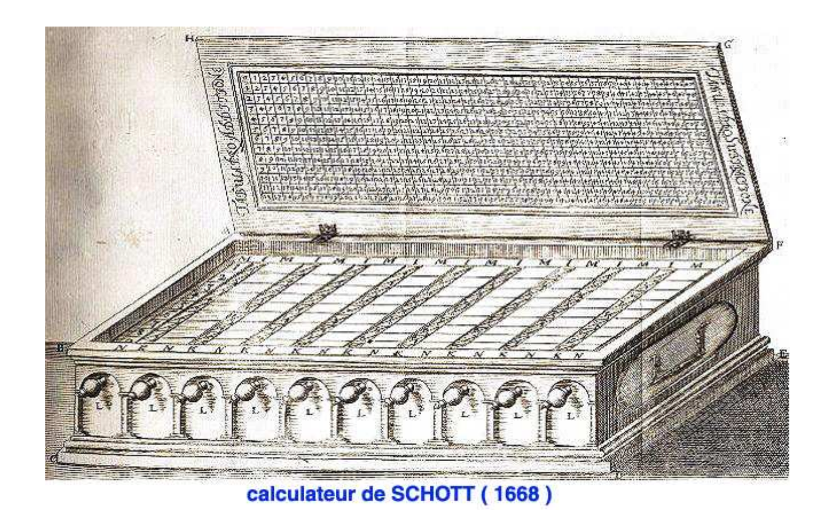
Un plateau avec un rebord gravé de 9 cases (numérotés de 1 à 9) permet de placer les bâtons comportant les chiffres composant le multiplicande.
Exemple : pour multiplier 357 par 4, nous plaçons cote à cote les bâtons ‘3’ ‘5’ ‘7’ sur le plateau, le résultat de la multiplication par 4 sera lue en face du chiffre 4 au bord du plateau, on commence par la droite et on additionne les chiffres qui sont dans les mêmes bandes diagonales, soit : 8 pour les unités , 2+0 = 2 pour les dizaines , 2+2 = 4 pour les centaines et 1 pour les milliers. Nous rajouterions les retenues si nécessaire. Le résultat est 1428.

Maintenant pour multiplier par un nombre à plusieurs chiffres on effectuera les produits partiels qu'on additionnera par la suite.
Exemple 357 x 54 :
On effectue d'abord la multiplication par 4 et après par 5, on pose l'addition en tenant compte de la valeur relative : x4 et x50.

Evolution des Bâtons de Neper (XVII et XVIII siècles)

Des variantes apparaissent rapidement, nous citerons à titre d'exemple :

- ***Le calculateur de Schott*** (1668) : Des cylindres parallèles divisés en 10 bandes numérotés 0 à 9 remplacent les bâtons de Neper. Il suffit de tourner les cylindres pour afficher la multiplicande.

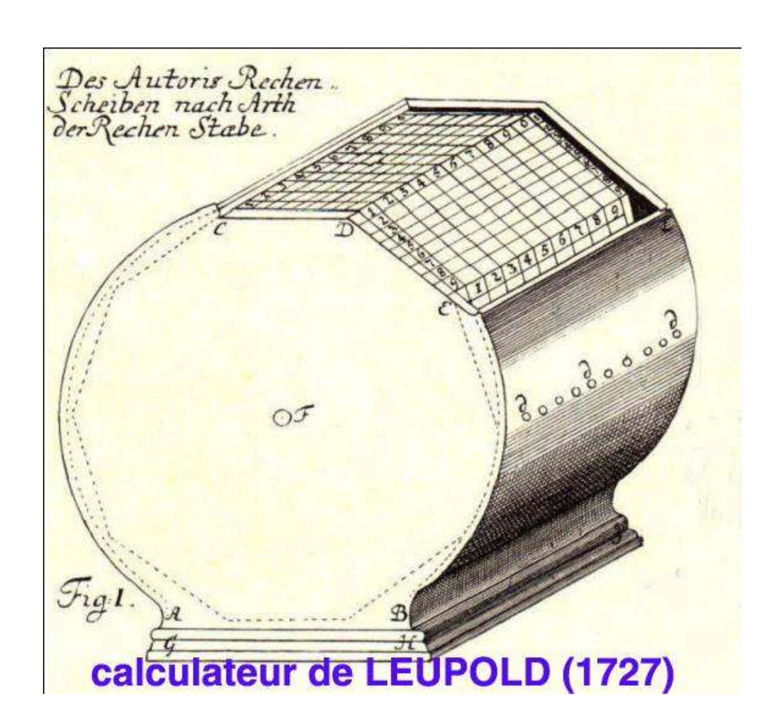


calculateur de SCHOTT (1668)

- ***La machine à cylindres népériennes de Grillet*** (1678) : Le dispositif de Schott est repris par Grillet, il ajout des cadrans permettant las additions.



- ***Le calculateur de Leupold*** (1727) : Constitué par des disques décagones contigus mobiles les uns para rapport aux autres, les bâtons de Neper sont gravés sur l'arête du disque



calculateur de LEUPOLD (1727)

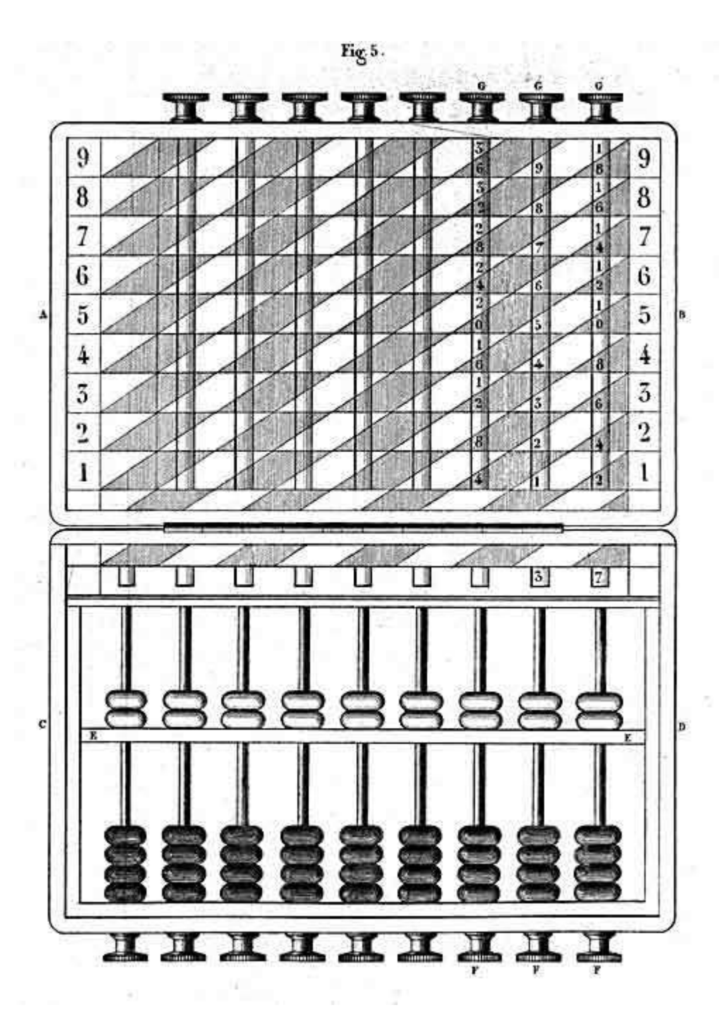
Les Bâtons de Neper en France 1800 - 19..

Divers dispositifs sont inventés au long de ces années, la tendance étant à la portabilité et à la légèreté de l'appareil.
Toutes ces instruments montraient les résultats partiels des additions à l'aide de fenêtres ou lucarnes.

Quelques exemples sont montrés à la suite, consultables pour la plupart dans la revue 'La Nature'.

- ***Abaque portatif de M. Michel Rous (1869) :*** Appareil groupant dans un coffret un abaque et un multiplicateur constitué de 8 cylindres, lesquels portent les nombres des bâtons de Neper.

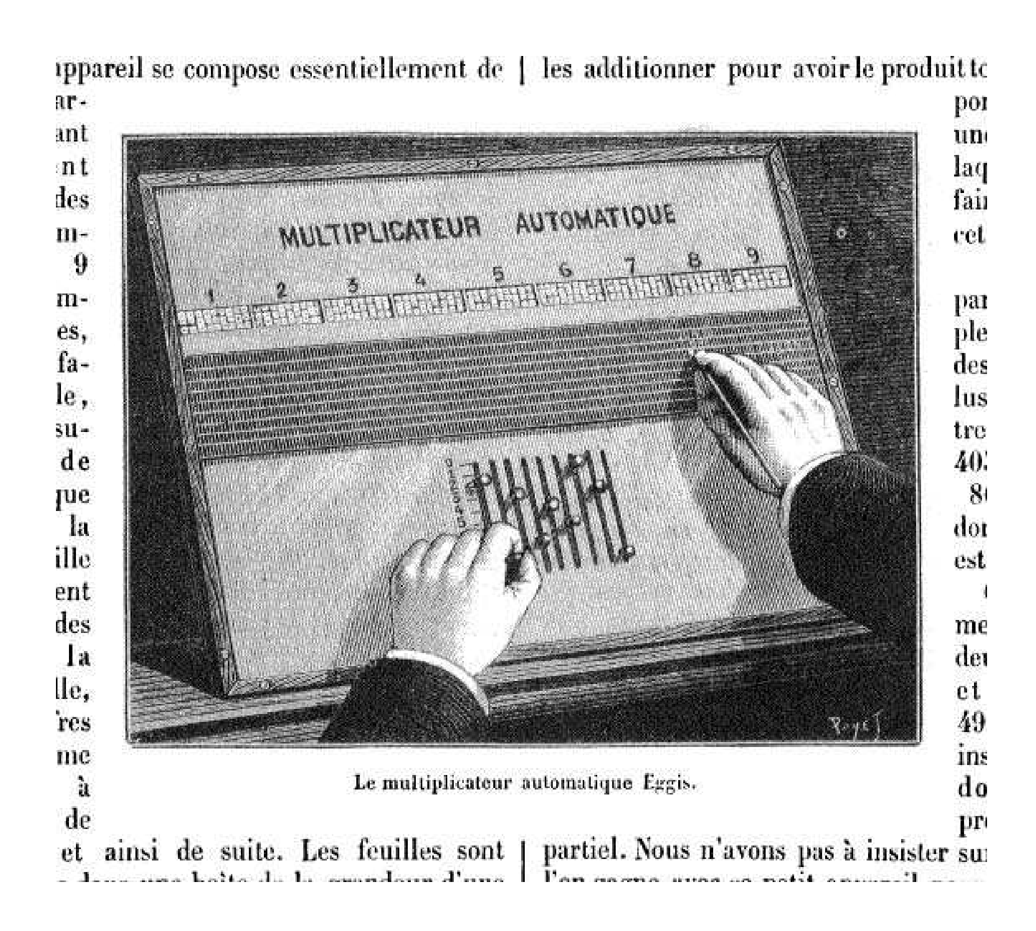
Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale 1869, 68e année, 2e série tome16, page 137
http://cnum.cnam.fr/CGI/fpage.cgi?BSPI.68/143/100/806/69/734



voir photo INRIA :
http://interstices.info/encart.jsp?id=c_15272&encart=10&size=800,700

- ***Le multiplicateur automatique de M.Eggis*** (1886) : Composé de 9 feuilles superposées, chaque feuille porte le produit de 9 x 9 nombres.
  Les résultats partiels sont lus dans 9 fenêtres horizontales.

La Nature, deuxième semestre, 1886, page 323
http://cnum.cnam.fr/CGI/fpage.cgi?4KY28.27/327/100/432/0/0


appareil se compose essentiellement de | les additionner pour avoir le produit t

Le multiplicateur automatique Eggis.

et ainsi de suite. Les feuilles sont | partiel. Nous n'avons pas à insister su

---

- ***L'automultiplicateur de M.Eggis*** (1892) : Dans cet appareil tous les multiples des nombres de 0 à 9 sont inscrits à la suite sur des bandelettes, une ligne verticale sépare les dizaines des unités.
  La bandelette peut être déplacée verticalement grâce à une fenêtre qui montre les repères de 1 à 9. Lorqu'on déplace la bandelette , par exemple sur le 3, tous les produits par 2, 3, 4… apparaîtront dans les 8 fenêtres correspondantes situées verticalement.

La Nature, premier semestre, 1892, page 381
http://cnum.cnam.fr/CGI/fpage.cgi?4KY28.38/385/100/536/0/0

LA NATURE.

NOUVEAU MULTIPLICATEUR AUTOMATIQUE

stinés à faciliter la mul- | l'aiguille successivement d
qui en dérivent sont de | et 7, dans les trois bande

Fig. 1. — Multiplicateur automatique de M. Eggis.

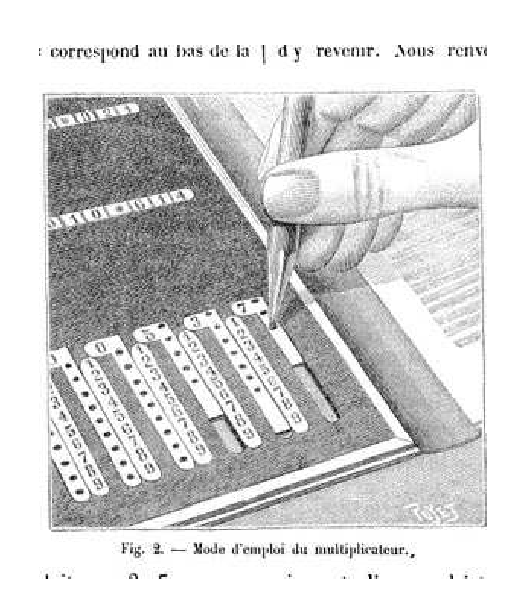

correspond au bas de la | d y revenir. Nous renv

Fig. 2. — Mode d'emploi du multiplicateur.

- ***Le multiplicateur de Léon Bollée*** (1895) : Le multiplicande est composé de 6 cylindres portant les bâtons de Neper ; un petit écran mobile permet de poser le multiplicateur et lire les résultats partiels.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale 1895, 94e année, 4e série tome10, page 986
http://cnum.cnam.fr/CGI/fpage.cgi?BSPI.94/991/100/1437/617/773

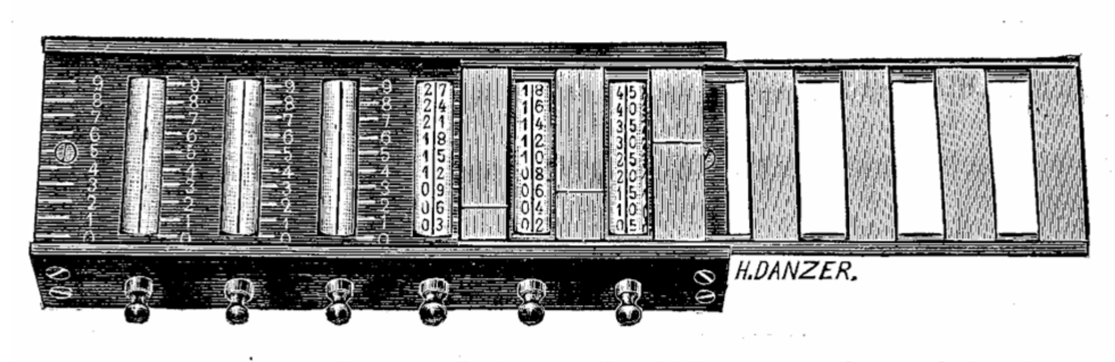
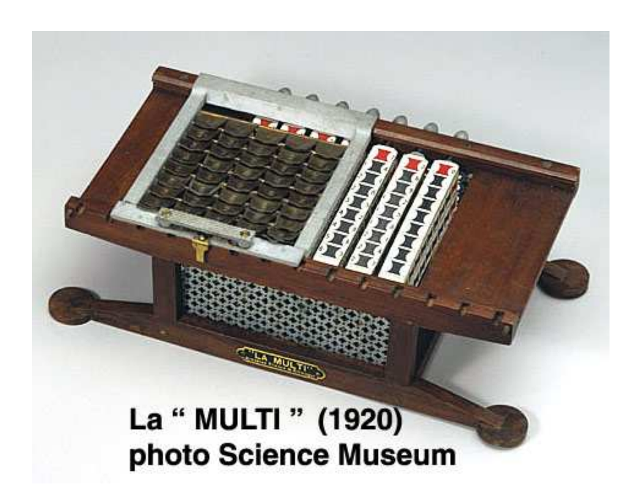


Fig. 2. — Petit appareil multiplicateur. **Léon Bollée (1895)**

- ***La Multi*** (1920) : Le multiplicande est composé de 7 cylindres parallèles portant les réglettes de Neper, les dizaines sont représentées séparées des unités et rapprochées des unités du cylindre contigu afin de faciliter les additions partielles.
Un chariot mobile contenant 9 rangées de 5 fenêtres, fermées par des volets, permet de constituer le multiplicateur par l'ouverture des volets correspondants.

La Nature, Juillet 1920, page 30



La " MULTI " (1920)
photo Science Museum

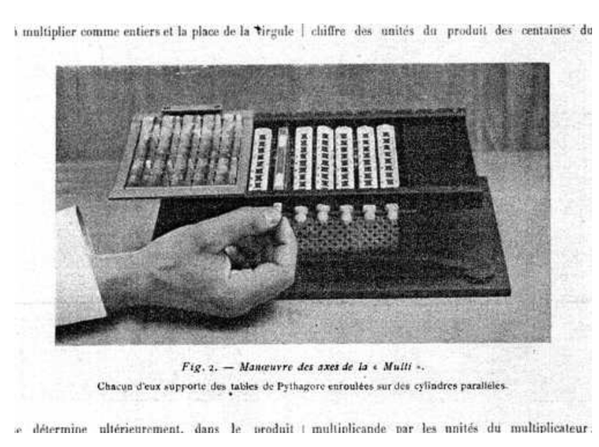

à multiplier comme entiers et la place de la virgule | chiffre des unités du produit des centaines du

Fig. 2. — Manœuvre des axes de la « Multi ».
Chacun d'eux supporte des tables de Pythagore enroulées sur des cylindres parallèles.

e détermine ultérieurement, dans le produit | multiplicande par les unités du multiplicateur

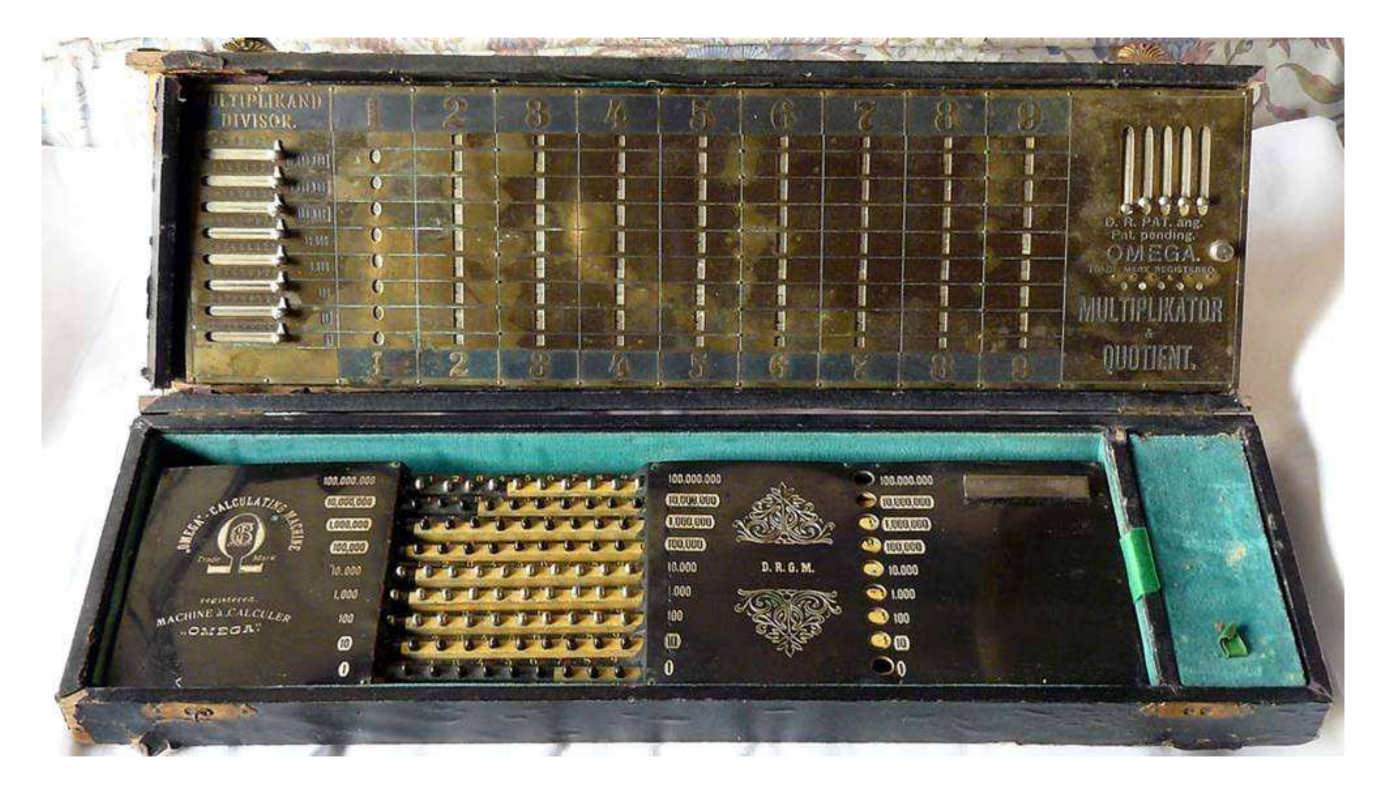
---

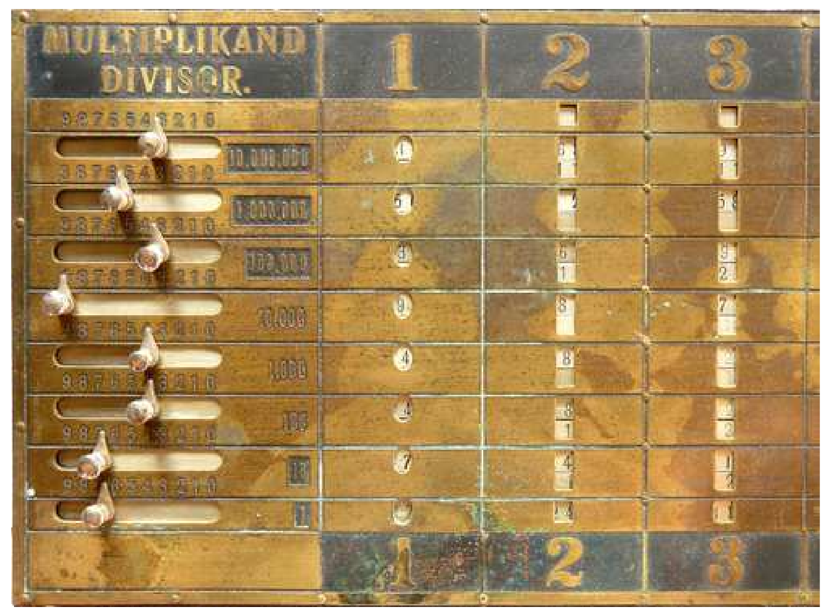
La Machine Omega (1903) : Cette machine, d'origine américaine, est un bon exemple des appareils existants à cette époque basés dans les bâtons de Neper.

Elle est constituée :
- dans sa partie inférieur, d'un additionneur de type Locke Adder pour les additions et soustractions
- dans sa partie supérieur, d'un multiplicateur / diviseur Népérien.

Les leviers situés à gauche de la machine servent à inscrire le multiplicande, les résultats partiels de la multiplication sont lus dans les lucarnes situées à la verticale de chaque chiffre multiplicateur.

http://www.rechnerlexikon.de/artikel/Bamberger_Omega

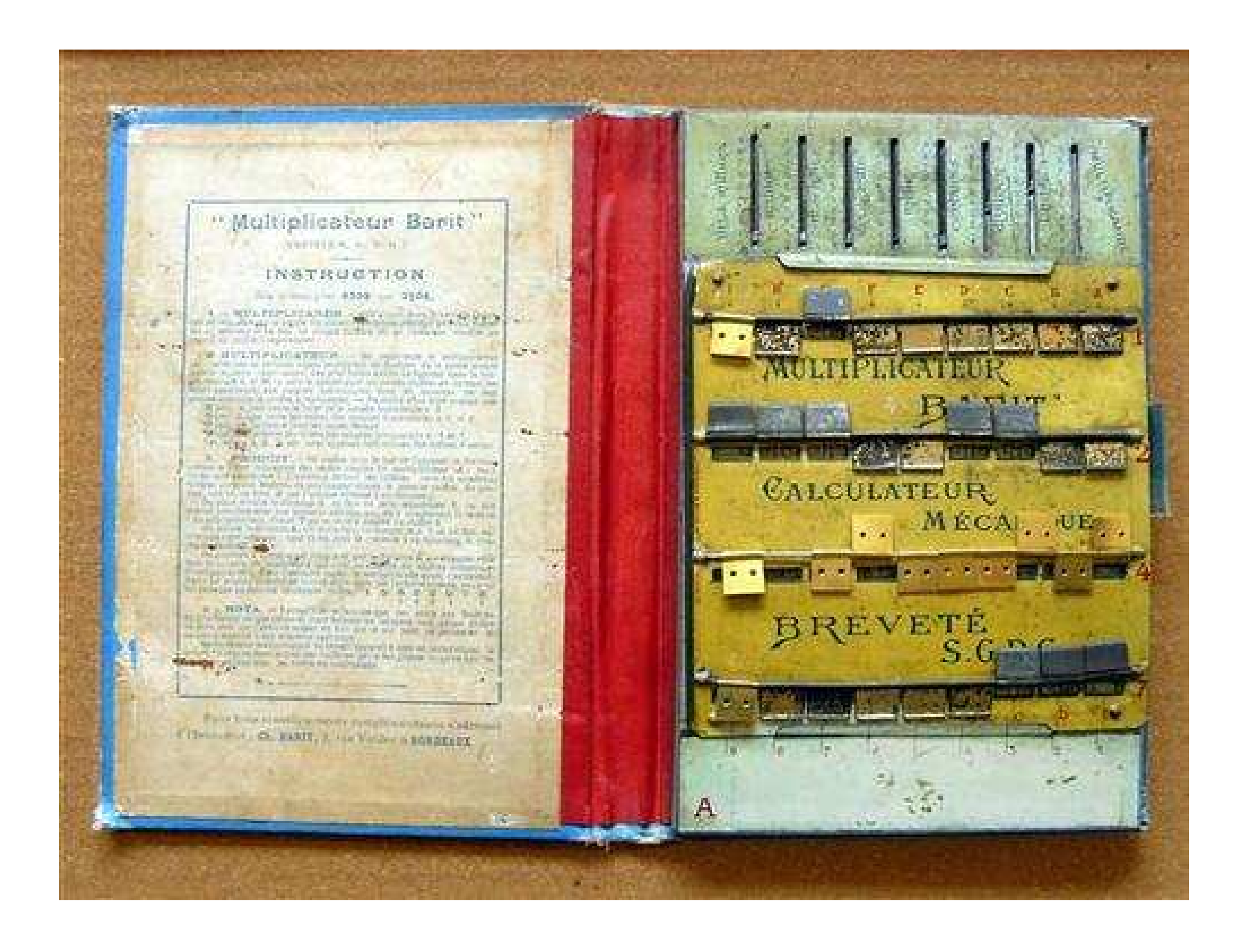




Conclusion

Ces multiplicateurs à base de Bâtons de Neper avaient quand même l’inconvénient de ne pas donner directement le résultat, il fallait passer par des additions partielles avec des erreurs possibles.
Les réglettes de Genaille (1885), qui donnent par simple lecture le résultat de la multiplication, ainsi que les tables toutes prêtes des multiplications et enfin l’utilisation de plus en plus répandue des règles à calcul ont certainement donné le coup de grâce à ces appareils.

Le multiplicateur Barit
Calculateur Mécanique



Cette machine est référencée seulement dans un catalogue de A. Brieux de 1984, elle n'apparaît sur aucun catalogue ni revue de l'époque; la recherche sur Internet ne donne aucun résultat.
Le multiplicateur Barit a été breveté en France le 28/12/1901, il est basée sur les bâtons de Neper; l'exemplaire en ma possession m'est parvenu dans une vente Ebay.
L'appareil se présente comme un livre : lorsqu'il est ouvert nous avons l'appareil lui-même à droite et le mode d'emploi imprimé à gauche.

L'étude de son fonctionnement permet de constater la ressemblance avec l'auto multiplicateur de M. Eggis (présence du multiplicande et de réglettes de Neper) et avec la Multi (présence du multiplicateur avec ses volets).

Le multiplicateur Barit est simplifié en portant seulement les multiplicateurs 1-2-4-7 , en effet les multiplicateurs 3-5-8-9 sont composés par addition 3=1+2, 5=1+4 , etc.

Principe de fonctionnement

8 réglettes de Neper permettent d'indiquer le multiplicande de 1 à 99999999 ;
le résultat de sa multiplication par les nombres 1,2,4,7 apparaît automatiquement dans les fenêtres du corps de l'appareil. Lorsqu'on initialise la multiplication ces fenêtres sont cachées par les volets fermés de la plaque mobile.
On va inscrire le multiplicateur en soulevant les volets de la plaque mobile de cette façon :

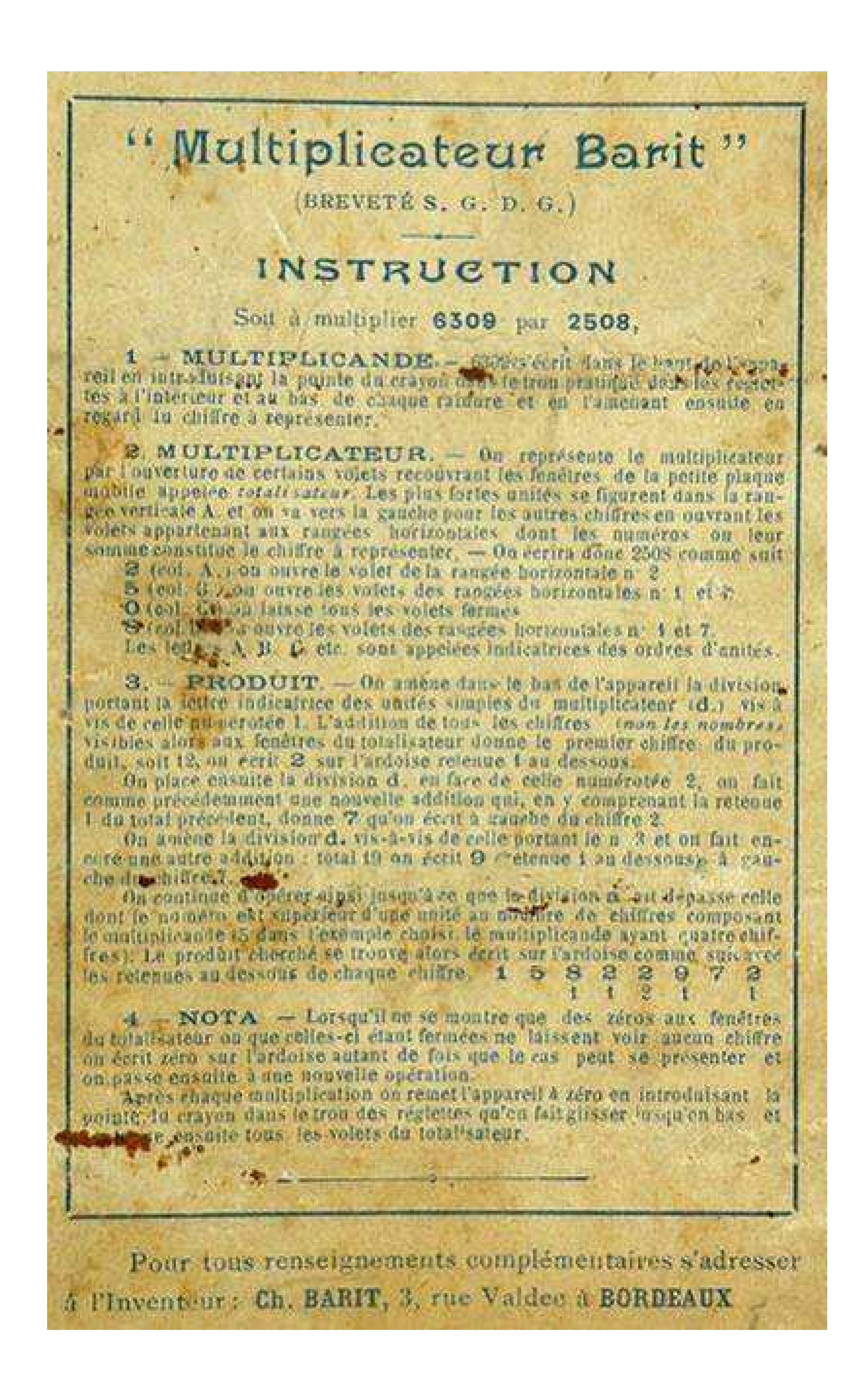
- Le chiffre de plus haut rang sera inscrit sur la rangée la plus à droite (rangée A) et on va vers la gauche pour les autres chiffres, ainsi 128 s'écrira :
1 sur la rangée **A**, **2** sur la rangée **B** et **8** sur la rangée **C**.

- Les chiffres 1,2,4,7 s'écrivent en soulevant les volets correspondants.
- Les chiffres différents de 1,2,4,7 s'écrivent en ouvrant les volets dont la somme constitue le chiffre à représenter, ainsi pour 8 on ouvre les volets 1 et 7.

On va successivement faire coïncider la colonne des unités du multiplicateur avec les colonnes du multiplicande dans l'ordre : unité, dizaine, centaine,... et ceci en déplaçant la plaque mobile de droite à gauche.

Dans chaque position nous ferons la somme des chiffres qui apparaissent dans les fenêtres non cachées par les volets du multiplicateur et en ajoutant les retenues si nécessaire.

Ces instructions sont mieux détaillées dans la notice livrée avec la machine.



" Multiplicateur Barit "

(BREVETÉ S. G. D. G.)

INSTRUCTION

Soit à multiplier **6309** par **2508**,

1 – MULTIPLICANDE. – On l'écrit dans le haut de l'appareil en introduisant la pointe du crayon dans le trou pratiqué dans les réglettes à l'intérieur et au bas de chaque rainure et en l'amenant ensuite en regard du chiffre à représenter.

2. MULTIPLICATEUR. – On représente le multiplicateur par l'ouverture de certains volets recouvrant les fenêtres de la petite plaque mobile appelée *totalisateur*. Les plus fortes unités se figurent dans la rangée verticale A. et on va vers la gauche pour les autres chiffres en ouvrant les volets appartenant aux rangées horizontales dont les numéros ou leur somme constitue le chiffre à représenter. – On écrira donc 2508 comme suit

2 (col. A.) on ouvre le volet de la rangée horizontale n° 2

5 (col. B.) on ouvre les volets des rangées horizontales n° 1 et 4

0 (col. C.) on laisse tous les volets fermés

8 (col. D.) on ouvre les volets des rangées horizontales n° 1 et 7.

Les lettres A. B. C. etc. sont appelées indicatrices des ordres d'unités.

3. – PRODUIT. – On amène dans le bas de l'appareil la division portant la lettre indicatrice des unités simples du multiplicateur (**d.**) vis à vis de celle numérotée 1. L'addition de tous les chiffres (*non les nombres*) visibles alors aux fenêtres du totalisateur donne le premier chiffre du produit, soit 12, on écrit **2** sur l'ardoise retenue **1** au dessous.

On place ensuite la division **d.** en face de celle numérotée 2, on fait comme précédemment une nouvelle addition qui, en y comprenant la retenue 1 du total précédent, donne **7** qu'on écrit à gauche du chiffre 2.

On amène la division **d.** vis-à-vis de celle portant le n° 3 et on fait encore une autre addition : total 19 on écrit **9** (retenue 1 au dessous) à gauche du chiffre 7.

On continue d'opérer ainsi jusqu'à ce que la division **d.** ait dépassé celle dont le numéro est supérieur d'une unité au nombre de chiffres composant le multiplicande (5 dans l'exemple choisi, le multiplicande ayant quatre chiffres). Le produit cherché se trouve alors écrit sur l'ardoise comme suit avec les retenues au dessous de chaque chiffre.

1 5 8 2 2 9 7 2

1 1 2 1 1

4 – NOTA – Lorsqu'il ne se montre que des zéros aux fenêtres du totalisateur ou que celles-ci étant fermées ne laissent voir aucun chiffre on écrit zéro sur l'ardoise autant de fois que le cas peut se présenter et on passe ensuite à une nouvelle opération.

Après chaque multiplication on remet l'appareil à zéro en introduisant la pointe du crayon dans le trou des réglettes qu'on fait glisser jusqu'en bas et [illegible] ensuite tous les volets du totalisateur.

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à l'Inventeur : **Ch. BARIT**, 3, rue Valdec à **BORDEAUX**

Bibliographie

- site Internet de Stephan Weiss http://www.mechrech.info/
- Le calcul simplifié par les procèdes….. Maurice d'Ocagne 1928
- Histoire des instruments et machines à calculer Jean Marguin1994
- Revue « La Nature » consultable dans http://cnum.cnam.fr/

Gonzalo Martin www.photocalcul.com Septembre 2010

Multiplicateur Barit

(BREVETE S. G. D. G.)

INSTRUCTION

Soit à multiplier 6309 par 2508

1 – MULTIPLICANDE – 6309 s'écrit dans le haut de l'appareil en introduisant la pointe du crayon dans le trou pratiqué dans les réglettes à l'intérieur et au bas de chaque rainure et en l'amenant ensuite en regard du chiffre à représenter.

2 – MULTIPLICATEUR – On représente le multiplicateur par l'ouverture de certains volets recouvrant les fenêtres de la petite plaque mobile appelée *totalisateur*. Les plus fortes unités se figurent dans la rangée verticale A et on va vers la gauche pour les autres chiffres en ouvrant les volets appartenant aux rangées horizontales dont les numéros ou leur somme constitue le chiffre à représenter.-
On écrira donc 2508 comme suit :

2 (col. A) on ouvre le volet de la rangée horizontale n°2
5 (col. B) on ouvre les volets des rangées horizontales n°1 et 4
0 (col. C) on laisse tous les volets fermés
8 (col. D) on ouvre le volets des rangées horizontales n°1 et 7

Les lettres A, B, C etc. sont appelées indicatrices des ordres d'unités.

3 – PRODUIT – On amène dans le bas de l'appareil la division portant la lettre indicatrice des unités simples du multiplicateur (**d**) vis-à-vis de celle numérotée **1**. L'addition de tous les chiffres (*non les nombres*) visibles alors aux fenêtres du totalisateur donne le premier chiffre du produit, soit 12, on écrit ***2*** sur l'ardoise retenue *1* au dessous.

On place ensuite la division **d** en face de celle numérotée **2**, on fait comme précédemment une nouvelle addition qui, en y comprenant la retenue 1 du total précèdent, donne ***7*** qu'on écrit à gauche du chiffre ***2***.

On amène la division **d** vis-à-vis de celle portant le n° **3** et on fait encore une autre addition : total 19 on écrit ***9*** (retenue *1* au dessous) à gauche du chiffre ***7***.

On continue d'opérer ainsi jusqu'à ce que la division **a** ait dépassé celle dont le numéro est supérieur d'une unité au nombre de chiffres composant le multiplicande (5 dans l'exemple choisi, le multiplicande ayant quatre chiffres). Le produit cherché se trouve alors écrit sur l'ardoise comme suit avec les retenues au dessous de chaque chiffre. ***1 5 8 2 2 9 7 2***
1 1 2 1 1

4 – NOTA – Lorsqu'il ne se montre que des zéros aux fenêtres du totalisateur ou que celles-ci étant fermées ne laissent voir aucun chiffre on écrit zéro sur l'ardoise autant de fois que le cas peut se présenter et on passe ensuite à une nouvelle opération.

Apres chaque multiplication on remet l'appareil à zéro en introduisant le pointe du crayon dans le trou des réglettes qu'on fait glisser jusqu'en bas et on ferme ensuite tous les volets du totalisateur.